

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

А.Е. Шаститко¹,

МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОВОВВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНЦИИ ПО КУРНО ДЛЯ $N > 2$

В статье раскрыты стимулы к технологическим нововведениям и их эффекты в связи с созданием и различными вариантами обеспечения доступа к результатам интеллектуальной деятельности в условиях защищенности их разработчиков правами интеллектуальной собственности, отсутствия недобросовестной конкуренции и антимонопольных запретов, предложена модель процессного нововведения для случая конкуренции по Курно для N фирм. Также представлены выводы по результатам процессного нововведения, в том числе по направлениям и масштабам изменений рыночной цены, объемам реализации, потребительского излишка, отраслевой прибыли. В представленной работе на числовом примере — для асимметричной олигополии, состоящей из трех фирм, — обозначены пороговые уровни затрат на инновации и условия для добровольного лицензирования. Кроме того, в статье показано следующее: суммарные эффекты нововведений выше эффектов, связанных с суммарной отдачей для технологического лидера и других продавцов с лицензией и без, что свидетельствует не только о возможной проблеме недоинвестирования в нововведения, но и при ближайшем рассмотрении о существовании транзакционных издержек, возникающих на рынке в связи с процессными инновациями. Рассмотрены случаи технологической конкуренции и кооперации для трех изначально симметричных фирм.

Ключевые слова: технологические нововведения, конкуренция по Курно, результаты интеллектуальной деятельности, лицензирование.

A.E. Shastitko,

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

PROCESS INNOVATIONS UNDER COURNOT COMPETITION FOR $N > 2$

This study reveals incentives for process innovations and their effects related to different conditions of creation process and the provision of an access to the results of intellectual activity for companies in the absence of antitrust restric-

¹ Шаститко Андрей Евгеньевич, докт. экон. наук, профессор, зав. кафедрой конкурентной и промышленной политики экономического ф-та МГУ, директор Центра исследований конкуренции и экономического регулирования РАНХ и ГС при Президенте РФ; e-mail: aes99@yandex.ru

tions and unfair competition. The model of the process innovation is designed for competition à la Cournot for N firms. Conclusions on the effect of process innovations on changes in prices, volumes, consumer surplus and industry profit are presented. A numerical example is employed to identify cost thresholds for innovations and conditions for voluntary licensing. It is shown that the total effects of innovations are higher than the effects related to the returns of technological leader. This indicates not only the problem of probable underinvestment but also demonstrates transaction cost arising from the process innovation. Technology competition and cooperation cases for three initially symmetric firms are discussed.

Key words: process innovations, Cournot competition, results of intellectual activity, licensing.

Введение

Исследование стимулов экономических агентов для нововведений, а также возникающих в связи с ними эффектов — одно из заметных направлений обсуждения вопросов организации рынков, конкуренции, развития в современной экономической теории. Исследователям хорошо известны эффекты замещения по Эрроу [Arrow, 1962] и эффекты эффективности [Тироль, 2000, с. 318–320; Etro, 2006, p. 53], которые тесно переплетены со стимулами участников рынка, действующими в условиях конкуренции и монополии. Однако ситуации, в которых возникают вопросы, связанные с условиями применения мер экономической политики, в том числе антимонопольной, гораздо более разнообразны. В какой степени это разнообразие имеет значение, может быть проиллюстрировано на примере олигополии, которая сама по себе может генерировать различные эффекты начиная от конкуренции (когда фирмы конкурируют по Бертрону на рынке недифференцированного продукта) до монополии (когда фирмы заключают и соблюдают условия картельного соглашения). Понимание того, какие вопросы релевантны в связи со стимулами к нововведениям и их эффектам, а также какие варианты ответов возможны, было бы более отчетливым, если бы можно было исследовать детально случаи, не относящиеся ни к чистой монополии, ни к конкуренции (в качестве исходного условия или результата).

Согласно Й. Шумпетеру [Шумпетер, 1995, с. 124–130], нововведения разнообразны и могут затрагивать самые разные аспекты функционирования рынка. Это не только новые продукты и рынки ресурсов, но также новые технологии, организационные изменения. Некоторые из них действуют главным образом на условия предложения, другие — на условия спроса, третьи — и на спрос и на предложение.

В одних работах на указанную тему были исследованы стимулы и эффекты процессных нововведений для монополии и конкуренции по Бертрону на рынке недифференцированного продукта в связи с обсуждением различных структурных альтернатив — режимов защиты прав интеллектуальной собственности и применения норм антимонопольного законодательства [Шаститко, Курдин, 2012; Шаститко, 2013]. В других было показано, каковы различия в условиях равновесия для асимметричной дуополии по Курно и Бертрону в случае расходов на исследования и разработки, связанные с совершенствованием продуктов [Chang, Ho, 2014], как взаимосвязаны расходы на исследования и разработки с дифференциацией продукта в условиях конкуренции по Курно [Ebina, Shimizu, 2012], как различается динамическая эффективность в случае конкуренции по Курно и Бертрону для процессных инноваций с побочными эффектами и для ресурсов и для продуктов [Hinloopen, Vandekerckhove, 2009], а также стимулы к нововведениям для фирм с низкими издержками, эффекты на стороне продавцов для случая *ex ante* асимметричной по издержкам модели Курно для N фирм [Ishida et al., 2011] и эффекты, в том числе для благосостояния в целом, возникающие в результате входа на рынок новых фирм и различающихся расходов на исследования и разработки [Mukherjee, Ray, 2014]. В других работах было показано, каким образом вход на рынок новых фирм может повлиять на выбор стратегии компании, конкурирующей по Курно на нескольких рынках, в части инвестиций в исследования и разработки и соответственно в процессные нововведения, с одной стороны, и прибыль закрепившейся на рынке компании по мере увеличения масштабов входа — с другой [Kawasaki et al., 2014].

Вместе с тем применение указанных подходов, позволяя выявить эффекты структурных альтернатив организации производства товаров с использованием результатов интеллектуальной деятельности (РИД), влияние на распределительные эффекты для продавцов, осуществляющих инвестиции в исследования и разработки, а также ряд других сторон функционирования рынков с процессными нововведениями не дают возможности в полной мере обнаружить и исследовать множество аспектов функционирования рынка (с учетом координационных и распределительных аспектов) в части организации взаимоотношений между действующими конкурентами в связи со стимулами к нововведениям. А это важно для применения инструментов экономической политики и заслуживает отдельного обсуждения (выходит за пределы предмета данной статьи).

Цель данной работы — раскрыть стимулы к технологическим (процессным) нововведениям и их эффекты в связи с различными условиями создания и обеспечения доступа к результатам интеллектуальной деятельности для компаний в отсутствие антимонопольных ограничений и недобросовестной конкуренции на примере конкуренции по Курно для более чем двух фирм.

Достижение поставленной цели предполагает описание на интуитивном уровне круга вопросов, связанных с условиями и эффектами процессных нововведений. На этой основе предложена модель процессного нововведения для случая конкуренции по Курно для N фирм (с возможной асимметрией по издержкам), и в качестве иллюстрации разобран числовой пример, в том числе с учетом возможного добровольного лицензирования конкурентов, а также кооперации между фирмами для создания необходимых для нововведения результатов интеллектуальной деятельности. В заключение предложена интерпретация полученных результатов и сформулированы основные выводы.

Следует особо отметить, что изучение проблем нововведений в связи с различными способами организации взаимодействия между конкуренциями — одна из интенсивно разрабатываемых тем в мировой литературе. Представленная работа претендует лишь на выявление эффектов, связанных с комбинацией весьма специфических условий, в числе которых не только экзогенно заданная структура рынка (в том числе *ex ante* симметричность участников рынка), условия спроса, стратегии участников рынка, результаты исследований и разработок как на стороне расходов, так и в части эффектов (снижения издержек), но и способы распространения результатов интеллектуальной деятельности, необходимых для осуществления процессного нововведения, а также простая форма выражения стимулов к нововведениям.

1. Интуиция

Олигополия — структура рынка, которая характеризуется таким множеством условий, в том числе касающихся набора стратегий участников рынка, что говорить о какой-либо обобщающей операциональной модели и тем более о каком-то одном возможном равновесии не представляется возможным. Вместе с тем анализ стимулов и эффектов нововведений именно в условиях олигополии позволяет увидеть такие нюансы и аспекты данной проблематики, которые неочевидны ни с точки зрения *ex ante/ex post* монополии, ни с точки зрения *ex ante* конкуренции и *ex post* монополии (что, например, характерно для случая *ex ante* конкуренции по Бертрону

симметричных фирм для недифференцированных продуктов и постоянной отдачи от масштаба с последующим превращением в монополию по принципу «победителю достается все»).

Безусловно, особое значение имеет набор стратегий, которым следуют участники рынка. От них зависит, какими будут условия равновесия в части цены, объема отраслевого выпуска, объемов реализации каждым участником рынка, величина отраслевой и индивидуальной прибыли, премия потребителей и, наконец, суммарный выигрыш, даже если издержки и условия рыночного спроса одни и те же. В частности, можно найти таблицы сравнительных характеристик равновесия в условиях олигополии по Курно и Штаккельбергу [Carlton, Perloff, 1990]. Однако даже если принять в качестве рабочей предпосылки версию об экзогенности и неизменности стратегий, которым следуют участники рынка, и, более того, специфицировать эти стратегии, например, в виде конкуренции по Курно (что далее будет использовано в качестве рабочей предпосылки), можно обнаружить следующее: в ряде случаев большое значение имеет (а) количество участников рынка, (б) характер взаимоотношений конкурентов, которые вполне могут быть как унифицированными, так и дифференцированными, (в) собственно характер нововведений (изолированные или кумулятивные, радикальные или нерадикальные). Отчасти эти аспекты были обозначены в обзоре литературы.

Например, если первоначально у всех участников рынка на стороне предложения были одинаковые издержки, а в результате процессной инновации (изолированной и нерадикальной) один из участников получил доступ к новой функции издержек, то помимо соотношения расходов на инновации и приращения прибыли инноватора с учетом и без учета указанных расходов возникает целый список важных вопросов, включая относительное изменение индивидуальных объемов выпуска, изменение рыночной цены, изменение структуры отраслевой прибыли, изменение размеров чистого выигрыша потребителя и суммарного выигрыша.

Кроме того, появляется и «вторая волна» вопросов, связанных с возможным добровольным лицензированием, которое обеспечивает доступ компаний — технологических последователей к новой функции издержек: размер платы за лицензию, последствия ее использования с точки зрения результирующей структуры рынка, цены, отраслевой и индивидуальной прибыли, премии потребителя и суммарного выигрыша участников рынка. Наконец, существует вопрос: возможно ли достижение аналогичных координационных (суммарного выигрыша) и распределительных (соотношения выигрышей отдельных участников и групп участников) результатов

функционирования рынка путем заключения горизонтальных соглашений между участниками рынка? Он входит в число актуальных для антимонопольной политики в разных странах, в том числе в России.

Даже в случае если известно, как взаимодействуют на рынке фирмы (в данном случае по Курно), можно дать интуитивные ответы лишь на некоторые вопросы без четкого представления факторов, влияющих на направление изменений. Например, нерадикальная процессная инновация, которая обуславливает снижение издержек, при прочих равных условиях должна вести к:

- 1) увеличению рыночной доли инноватора (соответственно снижению долей конкурентов),
- 2) увеличению общих объемов выпуска,
- 3) снижению рыночной цены,
- 4) росту премии потребителя.

Однако есть и некоторые ограничения на интуитивные выводы. В частности, это относится к вопросу увеличения отраслевой прибыли. Действительно, даже если прибыль инноватора увеличилась, то это увеличение может быть как больше, так и меньше по абсолютному значению изменений прибыли конкурентов, поскольку издержки инновации могут оказаться достаточно ощутимыми. Другой пример — изменение структуры производства в результате предоставления лицензии одному из конкурентов. Безусловно, перечисление примеров такого рода вопросов можно продолжить. Однако для систематического представления соотношения между важными характеристиками условий и результатов функционирования рынка с процессными нововведениями более перспективной представляется модель взаимодействия N фирм. Отметим, что данная модель используется исключительно для выявления аспектов, связанных со стимулами и эффектами нововведений в свете организации взаимодействия между фиксированным количеством ex ante симметричных фирм, конкурирующих по Курно.

2. Модель

2.1. Исходные условия

При построении модели ограничимся набором сравнительно простых условий по свойствам спроса и издержкам.

Предположим, что обратная функция спроса $P(Q)$ описывается уравнением

$$P = a - bQ, \quad (1)$$

а функция издержек $MC_i(q_i)$ соответствует постоянной отдаче от масштаба, так что предельные издержки каждой из фирм составляют

$$MC_i = c, \quad i=1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Общие условия равновесия на рынке, где по Курно взаимодействуют N симметричных фирм, описываются с помощью нескольких уравнений, в числе которых:

1) уравнение равновесного объема для рынка в целом

$$Q = \frac{(a-c)N}{b(N+1)}, \quad (3)$$

2) уравнение равновесной цены

$$P = \frac{a+cN}{(N+1)}, \quad (4)$$

3) уравнение отраслевой прибыли

$$\pi = \frac{N}{b} \left(\frac{a-c}{N+1} \right)^2, \quad (5)$$

4) уравнение премии (выигрыша) потребителя

$$TCB = \frac{[(a-c)N]^2}{2b(N+1)^2}, \quad (6)$$

5) суммарный чистый выигрыш

$$TB = \frac{(a-c)^2(2N+N^2)}{2b(N+1)^2}. \quad (7)$$

Индивидуальные объемы и прибыль отдельной фирмы несложно определить, используя уравнения (3) и (5). Следует обратить внимание, что условия равновесия по Курно (уравнения (3)–(7)) демонстрируют сближение с условиями конкурентного равновесия по мере увеличения количества фирм на рынке. Безусловно, этот вопрос является важным, в том числе и для обсуждения стимулов к нововведениям. Однако в дальнейшем для нас представляет интерес структура рынка с небольшим фиксированным количеством фирм, число которых, однако, больше двух.

2.2. Асимметричная олигополия по Курно (результаты процессной инновации)

Сначала предполагается, что технологическую (процессную) инновацию осуществляет одна из фирм. Это довольно сильное

предположение, которое для ex ante симметричной структуры рынка на стороне продавцов может вызвать подозрение, что здесь есть противоречие в определении. По сути, это означает, что лидерство обусловлено внешними обстоятельствами, которые в данной модели не обсуждаются.

Соответственно результатом нововведения является возникновение асимметричной олигополии (так что предельные издержки до и после нововведения различаются: $c_i^0 > c_i^1$, тогда как $c_i^0 = c_{-i}^0 = c_{-i}^1$). Расходы на осуществление инновации составляют M (в целях упрощения расходы на получение РИД совпадают с расходами на осуществление инновации, хотя аналитически и фактически эти два процесса различаются).

Для исследования стимулов и эффектов процессных нововведений необходимо модифицировать модель конкуренции по Курно для N фирм, допускающую их асимметрию — в данном случае по издержкам [Ledvina, Sircar, 2012]. Для исследования результатов нововведения в ситуации конкуренции по Курно для N фирм применяются новые уравнения.

1. Цены на рынке продукта, для производства которого используется РИД. В общем виде данная формула выглядит следующим образом:

$$P = \frac{a + \sum_{i=1}^n c_i}{(N+1)}. \quad (8)$$

Соответственно чем шире распространение нововведения среди фирм на данном рынке, тем меньше сумма предельных издержек, нормированная по количеству фирм на рынке.

2. Отраслевые объемы реализации в натуральном выражении в соответствии с формулой

$$Q = \frac{\left(a - \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{N} \right) N}{b(N+1)}. \quad (9)$$

Соответственно, чем шире распространение нововведения среди фирм на данном рынке, тем меньше сумма предельных издержек, нормированная по количеству фирм на рынке, и больше разница с резервной ценой рыночного спроса a и больше объемы отраслевого выпуска.

3. Размеры выпуска (реализации), а также рыночная доля фирмы-новатора и остальных фирм, которая определяется согласно формуле для индивидуальных объемов выпуска в условиях конкуренции по Курно для N фирм

$$q_i = s_i \cdot \frac{\left(a - \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{N} \right) N}{b(N+1)}, \quad (10)$$

где s_i — доля i -й фирмы на рынке, причем

$$s_i = \frac{\left(\frac{a + \sum_{i=1}^n c_i}{(N+1)} - c_i \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{a + \sum_{i=1}^n c_i}{(N+1)} - c_i \right)}. \quad (11)$$

4. Размер прибыли инноватора

$$\pi_i = s_i \cdot \frac{\left(a - \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{N} \right) N}{b(N+1)} \left\{ \frac{a + \sum_{i=1}^n c_i}{(N+1)} - c_i \right\} - M. \quad (12)$$

5. Размер отраслевой прибыли

$$\sum_{i=1}^n \pi_i = \sum_{i=1}^n s_i \cdot \frac{\left(a - \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{N} \right) N}{b(N+1)} \left\{ \frac{a + \sum_{i=1}^n c_i}{(N+1)} - c_i \right\} - M. \quad (13)$$

Изменение общего объема отраслевой прибыли зависит не только от степени распространения нововведений — количества фирм со сниженными издержками, но и от связанного с этим распространением снижения цен и увеличения объемов реализации в натуральном выражении.

6. Премия потребителей

$$TCB = \frac{\left[Na - \sum_{i=1}^n c_i \right]^2}{2b(N+1)^2}. \quad (14)$$

7. Суммарный выигрыш.

Как и в первоначальном варианте, это сумма прибыли продавцов и премии потребителей:

$$TB = \frac{\left[Na - \sum_{i=1}^n c_i \right]^2}{2b(N+1)^2} + \sum_{i=1}^n s_i \cdot \frac{\left(a - \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{N} \right) N}{b(N+1)} \left\{ \frac{a + \sum_{i=1}^n c_i}{(N+1)} - c_i \right\} - M. \quad (15)$$

8. Снижение общей величины прибыли остальных фирм — тех, которые не охвачены нововведениями и связанным с ним снижением цен, — в результате снижения цен и сокращения объемов реализации, а также увеличения прибыли фирмы-инноватора, которое зависит от соотношения между ростом доходов от реализации в связи с увеличением объемов дохода (в рамках предпосылки о линейном спросе) и снижением предельных издержек и расходами на нововведение. Возможно (но отнюдь не являющееся неизбежным) относительное повышение прибыли тех, кто приобретает лицензию на использование РИД для процессной инновации.

В данном разделе представлены лишь некоторые из соотношений, которые важны для обсуждения поставленных вопросов. В частности, вопросы, связанные с лицензированием и горизонтальными соглашениями между конкурентами, направленные на совместное создание необходимых условий для нововведений, рассматриваются с помощью числового примера на основе базовых предпосылок, используемых для описания конкуренции по Курно с N фирмами.

3. Числовой пример

3.1. Данные

Для большей наглядности рассмотрим числовой пример со значением параметров $a = 100$, $b = 1$. Обычно анализ взаимодействия фирм по Курно, если это не N фирм, основывается на исследовании дуополии. Однако в данном случае, как было отмечено ранее, для понимания важных структурных аспектов и эффектов функционирования рынка рассматривается взаимодействие по Курно для $N = 3$.

Предположим также, что функции издержек всех трех фирм соответствуют свойству постоянной отдачи от масштаба, а предельные издержки первоначально равны $c_i = 20$, $i = 1, 2, 3$. После технологического нововведения, инвестиции в которое составили M , первая фирма снижает предельные издержки вдвое: $c'_1 = 10$. Рассмотрим, как изменится ситуация равновесия и условия максимизации прибыли для каждой из фирм в ситуации

1) невмешательства со стороны государства в виде применения антимонопольных запретов,

2) отсутствия несанкционированного копирования (доступ к результатам интеллектуальной деятельности только на основе добровольного лицензирования),

3) отсутствия доступа к той же функции издержек у остальных фирм (исключительность, недублируемость результатов нововведений) в случае отсутствия лицензирования.

Таким образом, до технологического нововведения общий объем производства и реализации составит $Q = 60$. Соответственно рыночная цена $P = 40$. Поскольку, как предполагается, все фирмы идентичны (изначально олигополия симметрична), объем выпуска каждой фирмы составит $q_i = 20$. Прибыль каждой фирмы составит $\pi_{1,2,3} = (P - c_i)q_i = 400$. Соответственно общая величина прибыли будет $\sum_{i=1}^3 \pi_i = 1200$. Общая величина чистого выигрыша потребителей составит $TCB = 0,5 \cdot (100 - 40) \cdot 60 = 1800$. Соответственно общая сумма выигрыша будет $TB = 3000$.

3.2. Технологическое лидерство

Если теперь предположить, что первая фирма использует в производстве товара РИД, получение которого и внедрение в производство обошлось в сумму M , объемы производства (реализации) на рынке в целом и для каждого из участников изменятся следующим образом:

$$q_1 = 27,5; q_2 = 17,5; q_3 = 17,5;$$

$$\Delta q_1 = 7,5; \Delta q_2 = -2,5; \Delta q_3 = -2,5.$$

Новому объему реализации $Q = 62,5$, увеличившемуся на 2,5 единицы в натуральном выражении, соответствует цена $P = 37,5$, снизившаяся на 2,5 единицы. Соответственно величина прибыли первой фирмы составит: $\pi_1 = (37,5 - 10) \cdot 27,5 - k_1 M = 756,25 - k_1 M = 756,25 - M$ (согласно предпосылкам о технологическом лидерстве компании 1 и исключительном праве на использование РИД для процессного нововведения). Разумеется, вопрос о том, связаны ли расходы, необходимые для нововведения (в том числе расходы на НИОКР), с такими аспектами результатов деятельности компании, как издержки, здесь вполне уместен. По сути, M — элемент постоянных издержек, который может оказывать влияние на стимулы к нововведениям через соотношение с объемами выпуска ввиду того, что средние постоянные издержки снижаются вследствие увеличения объема выпуска. И наоборот, снижение объема выпуска ввиду наличия конкурентов приводит к росту средних постоянных издержек, что в свою очередь ослабляет стимулы к нововведениям, которые измеряются в расходах M . Данное положение, которое довольно давно было сформулировано П. Дасгуптой и Дж. Стиглицем [Dasgupta, Stiglitz, 1980], основано на допущении, что на рынке расходы для получения РИД, необходимых для технологического нововведения, может осуществлять более чем одна компания. Соответственно k_i — доля суммарных расходов i -й фирмы на получение РИД от общего объема M . Таким образом, $0 \leq k_i \leq 1$.

Для второй и третьей фирмы соответственно $\pi_{2,3} = (37,5 - 20) \times 17,5 = 306,25 - k_{2,3} M = 306,25$, так как в рассмотренном примере $k_{2,3} = 0$. Таким образом, прибыль двух фирм уменьшилась на 187,5.

Соответственно общая величина прибыли составит $\sum_{i=1}^3 \pi_i = 1368,75 - M$. А общая величина прибыли увеличится на $\Delta \sum_{i=1}^3 \pi_i = 168,75 - M$, тогда как для первой фирмы — на $\Delta \pi_1 = 356,25 - M$.

Общая величина чистого выигрыша потребителей составит $TCSB = 0,5 \cdot (100 - 37,5) \cdot 62,5 = 1953,125$. Таким образом, чистый выигрыш потребителя увеличился на 153,125. Соответственно общая сумма выигрыша составит $TB = 1368,75 + 1953,125 - M = 3321,875 - M$.

Представленный пример показывает, что чистый выигрыш продавцов в случае использования РИД как необходимого условия для изолированного (некумулятивного) нововведения будет неотрицательным, если $M \leq 168,75$, а с учетом премии потребителей $M \leq 321,875$.

Соответственно, если бы первая фирма была технологическим лидером по причинам, не связанным с первоначальными функциями издержек, в детерминированном случае нововведения могли бы иметь место, если $M \leq 356,25$. Таким образом, мы получаем оценку интенсивности стимулов технологического лидера для процессного нововведения в условиях отсутствия лицензирования.

В детерминированном случае у технологического лидера имеются даже более сильные стимулы инвестировать в РИД по сравнению с гипотетической ситуацией с плановиком² в том смысле, что существуют такие M , что увеличивают выигрыш производителя, но тем не менее снижают общий выигрыш (продавцов и покупателей) вследствие распределительных эффектов на стороне продавцов. Этот момент указывает на то, что вполне возможно сверхинвестирование в нововведения с точки зрения максимизации суммарного выигрыша. Основание для этого — распределительные эффекты на рынке.

Предположим, что после получения первой компанией РИД, необходимого для осуществления процессного нововведения, право на его использование получает вторая компания. Прежде чем обсуждать варианты и условия получения такого рода доступа, рассмотрим полученные результаты.

Если теперь предположить, что первая фирма использует в производстве товара РИД, получение которого и внедрение в производство обошлось в сумму M , объемы производства (реализации) на рынке в целом и для каждого из участников изменятся следующим образом:

$$q_1 = 25; q_2 = 25; q_3 = 15.$$

Новому объему реализации $Q = 65$, увеличившемуся на 5 единиц по сравнению с исходным объемом и на 2,5 единицы в натуральном выражении по сравнению с исключительным правом на процессное нововведение первой фирмы, соответствует цена $P = 35$,

² В данном случае речь идет о гипотетической ситуации, когда учитываются все выгоды и издержки для принятия решения об инвестировании в РИД. По сути, эта ситуация аналогична той, которая известна из формулировки теоремы Коуза. Смысл ее сводится к следующему: если трансакционные издержки равны нулю, то вне зависимости от первоначального распределения прав собственности окончательное распределение ресурсов Парето-оптимально. Фактически именно это состояние и выбрано для сравнения. Однако из такого сравнения не следует нормативный вывод о необходимости стремления к достижению Парето-оптимального результата именно потому, что на пути к нему неустраняемое препятствие — трансакционные издержки, существующие в самых разных измерениях взаимодействия между экономическими агентами (см. также [Шаститко, 2010]). Эта оговорка важна для понимания пределов возможности для обобщения полученных результатов и интерпретации выводов.

снизившаяся на 2,5 единицы по сравнению с режимом исключительного права на нововведение. Соответственно величина прибыли первой фирмы составит $\pi_1 = (35 - 10) \cdot 25 - k_1 M = 625 - k_1 M$. Таким образом, для технологического лидера, предоставляющего право на доступ к новой функции издержек, величина издержек должна быть уменьшена на $L_2 \geq 131,25$ не только для сохранения стимулов к этому нововведению, но и для предоставления права (лицензии) на использование РИД, необходимого для процессного нововведения:

$$\pi_1 = (35 - 10) \cdot 25 - k_1 M = 625 - (M - L_2),$$

$$\pi_2 = (35 - 10) \cdot 25 - L_2 = 625 - L_2.$$

Таким образом, с учетом ограничений для второй фирмы размер платы за лицензию ограничен сверху:

$$131,25 \leq L_2 \leq 225.$$

Строго говоря, в данном случае можно обнаружить одно усложняющее обстоятельство, связанное с тем, что существуют две ситуации:

- 1) до нововведения,
- 2) после нововведения, но до лицензирования.

Второй вариант дает другую величину для сравнения — 306,25 и соответственно более значимую сумму в качестве максимального предельного лицензионного платежа — 318,25 вместо 225.

Фактически указанный интервал позволяет ответить на вопрос, какими могли бы быть условия предоставления лицензии согласно режиму FRAND (справедливый, разумный и недискриминационный доступ к РИД³). При таком подходе сам по себе масштаб инвестиций в процессное нововведение со стороны первой фирмы не имеет значения. Учитывается одно обстоятельство: расходы не должны превышать такую величину, которую составляет приращение прибыли фирмы-новатора в случае отсутствия лицензирования ($\Delta\pi_1 = 356,25 - M \geq 0$). Вместе с тем рассмотренный вопрос указывает, насколько неоднозначными могут быть варианты решения по обеспечению доступа к новой функции издержек через приобретение лицензии.

³ В экономической литературе обсуждение режима доступа к результатам интеллектуальной деятельности посредством лицензирования обсуждается главным образом применительно к патентам, которые существенны для соблюдения установленных отраслевых стандартов. В данном же случае речь идет о некотором аналоге FRAND для процессной инновации, без осуществления которой некоторые участники рынка вполне могут продолжать работать и даже получать прибыль.

Однако в зависимости от того, сколько именно участников рынка будет претендовать на доступ к РИД и соответственно новой функции издержек, условия лицензирования в части размера лицензионных платежей могут довольно значительно различаться. К данному вопросу мы еще вернемся, а на этом этапе стоит обратить внимание на то, что отраслевая прибыль, складывающаяся из прибыли трех фирм, равна

$$\sum_{i=1}^3 \pi_i = [625 - (M - L_2)] + [625 - L_2] + 225 = 1475 - M.$$

При прочих равных условиях отраслевая прибыль выше, чем в случае с нововведением, реализованным одной фирмой, на 106,25, тогда как величина прибыли третьей фирмы меньше на 81,25. Таким образом, изменения в структуре отраслевой прибыли вследствие процессного нововведения и продажи лицензии одной из фирм содержат:

- 1) уменьшение «операционной» прибыли первой фирмы,
- 2) частичную компенсацию издержек первой фирмы, связанных с получением РИД, выплатой за лицензию второй фирмой,
- 3) увеличение постоянных издержек второй фирмы (лицензионная плата),
- 4) увеличение «операционной» прибыли,
- 5) снижение прибыли третьей фирмы.

Для потребителей результатом нововведения и продажи одной из фирм лицензии станет увеличение чистого выигрыша ввиду снижения цены и увеличения объемов: $TСВ = 0,5 \cdot (100 - 35) \cdot 65 = 2112,5$, что больше на 159,375, чем в условиях, когда процессная инновация внедрена только одной фирмой. Соответственно общая величина выигрыша участников рынка составит

$$ТВ = 1475 + 2112,5 + M = 3587,5 - M.$$

Не обсуждая подробно вопроса о нормативных выводах по поводу лицензирования технологических последователей, можно отметить, что такого рода оценки являются основанием для обсуждения вопроса о принудительном лицензировании. Однако такой анализ должен сопровождаться оценкой возможных последствий для стимулов как новатора, так и всех остальных участников рынка.

Если возможностью приобретения лицензии, необходимой для процессного нововведения, воспользуются обе фирмы, ситуация изменится следующим образом:

$$\sum_{i=1}^3 \pi_i = [506,25 - (M - L_2 - L_3)] + \\ + [506,25 - L_2] + [506,25 - L_3] = 1518,75 - M.$$

Соответственно плата за лицензию при условии реализации правила, аналогичного FRAND, будет соответствовать условиям

$$125 \leq L_2 = L_3 \leq 200.$$

Но если в качестве точки отсчета выбрать прибыль, полученную в результате внедренного нововведения, но без лицензирования, то максимальная величина должна быть не выше 293,75. Отметим, что этот интервал «работает» в полной мере в том случае, если обе компании — технологические последователи приобретают лицензию и если в качестве сравнения выбрана ситуация, когда обе эти компании действуют на рынке, не имея возможности приобрести лицензию и соответственно не имея доступа к новой функции издержек. Следует также обратить внимание, что как нижняя, так и верхняя граница интервала, в котором устанавливается лицензионная плата, снизилась, а сам интервал сократился на 18,75 по сравнению со случаем лицензирования только одной компании.

В этой связи важным представляется вопрос, какую именно величину выигрыша следует выбирать в качестве точки отсчета для определения максимально возможного лицензионного платежа. Если предположить, что решение о процессном нововведении и связанным с ним расходах со стороны технологического лидера является независимым и может рассматриваться в качестве предмета стратегического взаимодействия, то в качестве точки отсчета необходимо брать ту структуру рынка, которая сложилась после внедрения нововведения лидером. Таким образом, в зависимости от количества предоставляемых лицензий их максимальная стоимость для каждого из конкурентов может составлять в первом случае 318,25 (продажа одной лицензии), а во втором 293,75 или всего 587,5 (продажа двух лицензий).

Для более реалистичного представления об условиях лицензирования важно также определиться с предпосылкой о взаимосвязи между размерами инвестиций в РИД и вероятностью получения соответствующих результатов. В данном случае речь идет лишь о ситуации с гарантированным успехом: расходы на РИД обеспечивают снижение предельных издержек.

3.3. Конкуренция за процессное нововведение (с блокирующим патентом)

Технологическое лидерство — лишь один из вариантов организации отрасли. Оно может быть объяснено асимметричными размерами прибыли как источника расходов, необходимых для нововведений (M), в прошлом, различными условиями доступа к рынку капитала и т.п. Это важное направление объяснений, которому посвящено большое количество исследований. Однако далее будет рассмотрен другой вариант.

Возможна ситуация, когда все или, по крайней мере, более чем одна фирма могут претендовать на пальму первенства в поиске решения по снижению издержек. Причем в данном случае рассматривается класс ситуаций с единственным решением (что аналогично проблеме, возникающей в результате появления существенного для соблюдения отраслевого стандарта патента⁴). Соответственно в случае равной конкуренции между фирмами (в смысле отсутствия явного лидера), которые нейтральны по отношению к риску, ожидаемая предельная оценка затрат на РИД составила бы $M \leq \Delta\pi^e = \frac{756,25 - 306,25}{3} = 150^5$ (если известны отдача от инвестиций в РИД, нововведения и последствия в виде перераспределения долей между фиксированным количеством участников рынка), а общая величина инвестиций могла бы составить до 450 в предположении, что результат интеллектуальной деятельности надежно защищен правами. Однако ввиду того что эти инвестиции могут быть невзаимодополняющими (а в случае предпосылки о технологической конкуренции в сфере РИД это именно так), вероятность положительного результата может быть даже меньше, чем для ситуации с технологическим лидером.

Для потребителей результатом нововведения станет увеличение чистого выигрыша ввиду снижения цены и увеличения объемов: $TCB = 0,5 \cdot (100 - 37,5) \cdot 62,5 = 1953,123$, что больше на 153,125 ис-

⁴ В англоязычной литературе это устойчивое выражение — standard essential patents (SEP).

⁵ Данное предположение основано на условиях участия отдельной компании в технологической конкуренции при условии, что отказ кого-то из участников рынка от конкуренции не приводит в целом к отказу от процессных нововведений как минимум кем-то из оставшихся участников. Это условие можно записать следующим образом: $\pi_i^e = \rho (\pi_i^{IW} - M) + (1 - \rho) (\pi_i^{IL} - M) \geq \pi_i^{Ne}$. В случае благоприятного результата инвестиций в нововведения i -я компания получает прибыль $\pi_i^{IW} = 756,25$ с вероятностью $\frac{1}{3}$, тогда как в случае неблагоприятного исхода — лишь $\pi_i^{IL} = 306,25$ с вероятностью $\frac{2}{3}$. Отказ от конкуренции приносит с гарантией прибыль 306,25.

ходного значения. Таким образом, общая величина выигрыша увеличится на $\Delta TB = 168,75 + 153,125 - M = 321,875 - M$. В описанной выше ситуации вполне возможны избыточные инвестиции в РИД относительно суммарного выигрыша в новых условиях равновесия, так как компании вместе могут потратить больше, чем прирост суммарной прибыли, и выигрыша потребителя, хотя индивидуальные инвестиции субоптимальны. В частности, суммарные инвестиции в 450 не компенсируются ростом благосостояния. Дефицит составляет 128,125. Однако представление дела в такой форме оставляет без ответа вопрос, насколько существенным является снижение приращения ожидаемой прибыли компании. Очевидно, что РИД, требующие от каждой из фирм затрат больше, чем 150, не могли бы быть получены, тогда как в случае если расходы меньше, чем 356,25, технологический лидер вполне мог бы добиться успеха.

Ситуация с открытым доступом к РИД и новой функцией издержек, конечно, обеспечила бы лучшее соотношение, так как объемы составили бы $Q = 67,5$, а цена $P = 32,5$.

Соответственно общая величина чистого выигрыша потребителя составит

$$TCB = 0,5 \cdot (100 - 32,5) \cdot 67,5 = 2278,125,$$

что на 478,125 больше, чем до нововведений, и на 325 больше, чем в случае реализации нововведения одной из фирм. Общая величина на прибыли трех фирм в условиях нового равновесия составит

$$\sum_{i=1}^3 \pi_i = (32,5 - 10) \cdot 67,5 - M = 1518,75 - M.$$

Это на 318,75 – M больше, чем до нововведения, и на 150 больше, чем в случае нововведения через одну фирму. Таким образом, общая величина выигрыша в случае доступа к новой функции издержек всех продавцов больше на 475 по сравнению с условиями нового равновесия с нововведением через одну фирму.

Кажется, что это дает основание для вывода о необходимости обеспечения доступа к РИД, в том числе посредством лицензирования, включая принудительное. Однако, как показывает сопоставление с чистым выигрышем для одного продавца, этот ответ неочевиден и зависит от множества факторов, включая:

1) возможность осуществления совместных исследований и разработок с последующим внедрением в свете вероятных антимонопольных ограничений де-факто и/или проблемы асимметричного распределения информации как основания для безбилетничества со стороны отдельных фирм;

2) возможности «обособления» трех участников рынка от остальных, появление которых может значительно снизить прибыль на этом рынке и соответственно препятствовать окупаемости затрат, связанных с нововведением.

Представленная ситуация показывает, что для достижения лучших результатов необходимо иметь сочетание сильных стимулов отдельных игроков и институциональную инфраструктуру, обеспечивающую доступность результатов коллективных действий либо самими игроками, либо через внешнего субъекта — государство.

Отдельно стоит вопрос о природе РИД и связанных с ним расходах *М*. В приведенном примере была использована предпосылка о гарантированном получении РИД в случае инвестиций *М*. В этом случае фактически не существует проблемы асимметричного распределения информации, которая может создать препятствия для проявления сравнительных преимуществ таких структурных альтернатив системе прав на РИД, как призы и контракты/гранты [Stiglitz, 2008; Шаститко, 2013, с. 68–74]. Поэтому важно проводить различие между неопределенностью результатов инвестирования в РИД (которой, по сути, нет) и неопределенностью в получении приоритета на реализацию нововведения на основе исключительных прав, полученных тем, кто оказался первым в гонке. И именно из-за того, что компании *ex ante* симметричны, предполагается, что вероятность выигрыша одинакова, хотя — по условиям — выигрывает кто-то один! Фактически здесь предполагается, что приоритет в получении защиты зависит от времени получения РИД. Соответственно если время получения РИД также является функцией от затрат, то по сути это означает, что победителя определяет «фотофиниш», но с точки зрения принятия решений весовые характеристики (вероятности) одинаковы для всех.

Наконец, как предпосылка было использовано предположение об экзогенности и неизменности стратегии участников рынка. Однако в качестве одного из вариантов развития модели можно было бы упомянуть объяснение возможности корректировки стратегии участниками рынка. В этом случае возникает вопрос: достаточно ли, чтобы один из участников рынка решил изменить стратегию или необходима критическая масса участников рынка? Однако обсуждение этого вопроса не входит в рамки данной статьи.

3.4. Кооперация для нововведений

Далее предположим, что конкурирующие фирмы заключают горизонтальное соглашение о кооперации⁶, согласно которому

⁶ В данном случае мы не рассматриваем в качестве одной из альтернатив слияние трех фирм, предполагая, по умолчанию, что на такое ходатайство будет полу-

они совместно финансируют расходы на РИД и соответственно имеют доступ к новой функции издержек. Фактически этот вариант является структурной альтернативой как технологическому лидерству с последующим возможным лицензированием или без него, так и технологической конкуренции с двумя базовыми сценариями по лицензированию. Первый сценарий — разделение издержек без эффектов взаимодополняемости и связанной с ними синергии; второй — разделение издержек с синергией, которая может проявляться как в повышении вероятности получения положительного результата, так и в более коротких сроках внедрения нововведения, снижении общей величины инвестиций за счет использования сравнительных преимуществ каждой из компаний. Далее рассматривается первый сценарий, основанный на отсутствии значимых для возникновения синергии различий между фирмами.

Если вновь воспользоваться числовым примером, предположив, что все три фирмы принимают участие в расходах для получения РИД на паритетных началах, отражающих *ex ante* симметрию, то основным результатом будет следующее:

$$q_1 = q_2 = q_3 = 22,5.$$

Цена на рынке и объем отраслевого выпуска соответствуют ситуации с технологическим лидерством и последующей продажей лицензии остальным участникам. Соответственно и выигрыш потребителя, и отраслевая прибыль будут теми же, но с одной оговоркой: если существует возможность беспрепятственно заключить и обеспечивать соблюдение соглашения о кооперации. Это позволяет при прочих равных условиях финансировать получение РИД в больших объемах, чем в случае технологического лидерства и неопределенных *ex ante* перспектив лицензирования. В приведенной выше формулировке ключевое слово «если», которое указывает как минимум на два ограничения:

- 1) отсутствие или некритичность проблемы безбилетника;
- 2) отсутствие антимонопольных рисков, связанных с применением горизонтальных соглашений, направленных на нововведения.

Однако распределение отраслевой прибыли с учетом затрат на РИД необязательно будет тем же, что и в случае с лицензированием. Для этого необходимо применение дополнительных предпосылок относительно определения цены лицензии. Кроме того, существует обратная сторона того же вопроса — условия, на которых заклю-

чен антимонопольный запрет. Безусловно, более детальное рассмотрение условий и возникающих эффектов процессных нововведений может сделать необходимым в качестве структурной альтернативы соглашению о совместной деятельности вариант слияния фирм.

чаются такого рода горизонтальные соглашения, а также их механизм. Именно в способах достижения соглашения в двух структурных альтернативах, так же как и в способах их поддержания, кроются источники, обуславливающие их неэквивалентность по результатам как дискретных структурных альтернатив.

Однако парадокс состоит в том, что кооперация всех участников рынка может привести к ослаблению стимулов инвестировать в РИД, о чем, кстати, свидетельствует сопоставление суммы выигрыша в ситуации технологического лидерства без лицензирования и свободного доступа к РИД.

Интерпретация, выводы, направления исследований

1. Возникновение асимметричной олигополии в результате процессного нововведения на основе технологического лидерства приводит к снижению рыночной цены, росту объемов реализации, потребительского излишка, если расходы на РИД не превышают того изменения (операционной) прибыли, которое компания получит вследствие изменения структуры рынка.

2. Повышение отраслевой прибыли может и не произойти из-за процессного нововведения, так как незначительный рост прибыли технологического лидера с учетом затрат на нововведения может быть сопряжен с более значительным сокращением прибыли других продавцов. Однако снижение отраслевой прибыли вполне совместимо с увеличением излишка потребителя и ростом общей величины выигрыша.

3. Суммарные эффекты нововведений (если они не приводят к отрицательным экстерналиям) всегда выше эффектов, связанных с отдачей для технологического лидера, что может на первый взгляд свидетельствовать о существовании проблемы недоинвестирования в нововведения, которая при ближайшем рассмотрении может быть лишь косвенной оценкой транзакционных издержек, возникающих на рынке в связи с процессными инновациями.

4. Продажа лицензии конкурентам и соответственно предоставление доступа к новой функции издержек возможны в условиях изолированного нововведения на добровольной основе, о чем свидетельствует множество значений стоимости лицензии при условии умеренных значений расходов на получение необходимого для нововведения РИД. Размеры лицензионного платежа влияют на распределение выгод от процессного нововведения как на стороне предложения, так и на стороне спроса.

5. Структурной альтернативой лицензированию является горизонтальное соглашение, направленное на получение необходимых

для процессного нововведения РИД. Эквивалентность результатов применения двух альтернатив возможна при соблюдении жестких ограничений не только по условиям и механизмам заключения и поддержания соглашений, но и по результатам определения долей участия издержек и цены лицензии.

6. В данной работе специально не рассматривался вопрос о происхождении технологического лидерства, хотя это важная теоретическая проблема, которая ставит задачу необходимости модификации исходной модели взаимодействия по Курно. Одним из вариантов объяснения могла бы стать ситуация асимметричной олигополии по Курно, когда компания, обладающая преимуществом в издержках и соответственно рыночной доле *ex ante*, осуществляет также и последующие нововведения. В этом случае технологическое лидерство в прошлом могло бы объяснять, каковы перспективы технологического лидерства при прочих равных условиях в настоящем. Для этого в качестве точки отсчета можно взять результат (условия равновесия на рынке) процессного нововведения без лицензирования и затем проанализировать стимулы к последующим нововведениям и их последствия в случае, если нововведение осуществляет фирма, не являющаяся изначально лидером. В данном случае надо предполагать, что первоначальное нововведение не является уникальным и есть возможность получить доступ к новой функции издержек (необязательно той же), минуя покупку лицензии и не нарушая прав интеллектуальной собственности.

Список литературы

Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности. Т. 2. СПб., 2000.

Шаститко А.Е. Новая институциональная экономическая теория. М., 2010.

Шаститко А.Е. Надо ли защищать конкуренцию от интеллектуальной собственности? // Вопросы экономики. 2013. № 8.

Шаститко А.Е., Курдин А.А. Антитраст и защита интеллектуальной собственности в странах с развивающейся рыночной экономикой // Вопросы экономики. 2012. № 1.

Шумпетер Й.А. Капитализм, социализм и демократия. М., 1995.

Arrow K. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention // The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors. Princeton, NJ: NBER. 1962.

Carlton D.W., Perloff J.M. Modern Industrial Organization. N.Y., 1990.

Chang M., Ho Y-Ch. Comparing Cournot and Bertrand Equilibria in an Asymmetric Duopoly with Product R&D // J. of Economics. 2014. Vol. 113. N 2.

Dasgupta P., Stiglitz J. Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity // Economic J. 1980. Vol. 90.

Ebina T., Shimizu D. Endogenous Product Differentiation and Product R&D in Spatial Cournot Competition // Annals of Regional Science. 2012. Vol. 49. N 1.

Etro F. Competition Policy: Toward a New Approach // European Competition J. 2006. Vol. 2. N 1.

Hinloopen J., Vandekerckhove J. Dynamic Efficiency of Cournot and Bertrand Competition: Input versus Output Spillovers // J. of Economics (Zeitschrift für Nationalökonomie). 2009. Vol. 98. N 2.

Ishida J., Matsumura T., Matsushima N. Market Competition, R&D and Firm Profits in Asymmetric Oligopoly // The J. of Industrial Economic. 2011. Vol. LIX. N 3.

Kawasaki A., Lin M.H., Matsushima N. Multi-Market Competition, R&D, and Welfare in Oligopoly // Southern Economic J. 2014. Vol. 80. N 3.

Ledvina A., Sircar R. Oligopoly Games under Asymmetric Costs and an Application to Energy Production // Mathematics and Financial Economics. 2012. 6(4).

Mukherjee A., Ray A. Entry, Profit and Welfare under Asymmetric R&D Costs // Manchester School. 2014. Vol. 82. N 3.

Stiglitz J. Economic Foundations of Intellectual Property Rights // Duke Law J. 2008. Vol. 57.

The List of References in Cyrillic Transliterated into Latin Alphabet

Tirole J. Rynki i rynochnaja vlast': teorija organizacii promyshlennosti, T 2, SPb, 2000.

Shastitko A.E. Novaja institucional'naja jekonomicheskaja teorija, M, 2010.

Shastitko A.E. Nado li zashchishchat' konkurenciju ot intellektual'noj sobstvennosti? *Voprosy jekonomiki*, 2013, N 8.

Shastitko A.E., Kurdin A.A. Antitrasť i zashchita intellektual'noj sobstvennosti v stranah s razvivajushhejsja rynochnoj jekonomikoj, *Voprosy jekonomiki*, 2012, N 1.

Schumpeter J.A. Kapitalizm, socializm i demokratija, M, 1995.